

5. FISCH ALS LEBENSMITTEL

Zur Mikroflora von Mayonnaisen und mayonnaisehaltigen Zubereitungen

Obgleich Mayonnaisen und mayonnaisehaltige Erzeugnisse zu den leicht verderblichen Lebensmitteln zählen, sind bisher nur wenig Arbeiten erschienen, die sich mit der Bakterienflora dieser Produkte befassen. J. Baumgart stellte sich daher die Aufgabe, die Bakterien- und Hefenflora von Mayonnaisen und mayonnaisehaltigen Salaten quantitativ und qualitativ zu ermitteln. Die Ergebnisse sind in seiner Arbeit mit dem Titel "Zur Mikroflora von Mayonnaisen und mayonnaisehaltigen Zubereitungen" in "Die Fleischwirtschaft", 1965, Seite 1437-1443, erschienen.

Als Untersuchungsmaterial dienten vierzig mit Benzoesäure und Sorbinsäure konservierte und nichtkonservierte Mayonnaisen des Handels, die offen oder verpackt gekauft wurden und siebzig verschiedene Salatproben. Für Lagerungsversuche bei 4 bis 6°C und 18 bis 22°C wurden ebenso achtzehn verschiedene fabrikmäßig frisch hergestellte Salate benutzt. Ein selbst zubereiteter steriler Salat wurde 21 Tage bei 18 bis 22°C gelagert und auf organoleptische und mikrobiologische Veränderungen untersucht. Die in den Mayonnaiseerzeugnissen vorkommenden Mikroorganismen wurden auf verschiedenen Spezialnährböden isoliert und bestimmt. Auf die Angabe der Bakterienarten wird an dieser Stelle verzichtet.

Baumgart kommt auf Grund seiner umfangreichen Untersuchungen zu dem Ergebnis, daß der Verderb der genannten Lebensmittel vorwiegend auf den Stoffwechsel von Mikroorganismen zurückzuführen ist. Die Konservierungsstoffe Benzoesäure und Sorbinsäure sind ohne wesentlichen Einfluß auf die Geschwindigkeit ihres Verderbens, wenn sie in einer Konzentration verwandt werden, die geschmacklich tragbar ist. Bei den Mayonnaisen und Salaten nehmen die Milchsäurebakterien eine dominante Stellung ein. Es konnten maximal etwa 10 Mill. Keime/g ermittelt werden. Der geometrische Mittelwert liegt bei etwa 500.000 Keimen/g. Bei den unkonservierten 75- bis 83%igen Mayonnaisen ist die Anzahl der Lactobazillen wesentlich geringer. Besonders zahlreich war das Vorkommen der Hefen in unkonservierten 50%igen Mayonnaisen. Der Mittelwert liegt hier bei etwa 100.000 Keimen, bei den konservierten 50%igen und den unkonservierten 75 bis 78%igen Mayonnaisen dagegen zwischen etwa 1.000 und 10.000 Keimen pro g. In den 80 bis 83%igen Erzeugnissen konnten keine Hefen nachgewiesen werden. Die Anzahl der aeroben Sporenbildner war bei allen Produkten fast gleich. Enterokokken konnten nur bei Mayonnaisen isoliert werden, die mit Frischeiern zubereitet worden waren.

Bei den Salaten lag der Gesamtkeimgehalt zum Teil wesentlich höher als bei den Mayonnaisen. Auch hier dominierten die Milchsäurebakterien. Bei Fleischsalat, Heringsalat und Kartoffelsalaten lagen die Mittelwerte für den Keimgehalt dieser Organismen um eine, 0,5 und 1,5 Zehnerpotenz höher als bei den Lactobazillen.

Bei Herings- und Kartoffelsalat wurde ein maximaler Gehalt von 800 Millionen Milchsäurebakterien/g ermittelt. In den Salaten kamen neben diesen Mikroorganismen besonders reichlich Pediokokken vor; durchschnittlich um 100.000 Keime/g. Zahlenmäßig geringer traten Enterokokken, Mikrokokken und aerobe Sporenbildner auf. Auffallend ist auch hier das zahlreiche Vorkommen von Hefen, wenn ihre Mengen auch um etwa zwei Zehnerpotenzen niedriger liegen als die der Lactobazillen. Ebenso häufig konnten gramnegative Stäbchen isoliert werden. Bei den Fleischsalaten lag der Mittelwert für die Keimzahl zwischen 10.000 und 100.000 und der Maximalwert bei 500.000 Keimen/g.

Bei Lagerungsversuchen ergab sich, daß die mikrobiologischen Veränderungen bei den verschiedenen Salaten unwesentlich waren. Am Beispiel Fleischsalat wurde festgestellt, daß sich bei einer Lagertemperatur von $4 - 6^{\circ}\text{C}$ während 14 Tagen Menge und Art der Mikroflora kaum änderten. Auch durch die Sinnesprüfung konnte keine Veränderung festgestellt werden. Bei einer Lagertemperatur von $18 - 22^{\circ}\text{C}$ änderten sich die Verhältnisse jedoch. Vorherrschend waren wieder die Lactobazillen und Pediokokken, die sich unter diesen Milieubedingungen schnell vermehren konnten. Innerhalb einer Lagerzeit von 3 Tagen stieg der Anfangskeimgehalt von etwa 100.000 Keimen auf fast 2 Zehnerpotenzen pro g an. Die Salate wären dann als verdorben anzusehen. Auch die Hefen hatten sich um eine Zehnerpotenz vermehrt. Das Vermehrungsmaximum von Hefen, Pediokokken und Lactobazillen wurde nach sechstägiger Lagerung erreicht. Die pH-Werte fielen im Abstand von je 3 Tagen von 4,1 auf 4,0; 3,8 und 3,7. B. ist der Ansicht, daß "durch die massive Vermehrung der Lactobazillen und Pediokokken bei 18°C es durch Kohlehydratvergärung innerhalb von 6 Tagen zu einer starken Säurebildung" kam. Dadurch wurden die Enterokokken, Mikrokokken, Hefen, gramnegative Stäbchen und aerobe Sporenbildner entweder abgetötet oder in ihrem Wachstum gehemmt. Bei dem steril hergestellten Fleischsalat konnten während einer Lagerzeit von 14 Tagen keine organoleptischen Veränderungen festgestellt werden. Der Salat war voll genußtauglich und keimfrei. Erst in der Folgezeit traten Veränderungen ein.

H. Scheer
Institut für Biochemie und Technologie
Hamburg